

PAT-NO: JP357194588A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57194588 A

TITLE: LIGHT EMITTING DIODE SUBSTRATE

PUBN-DATE: November 30, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

WASHIMI, AKITAKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SANYO ELECTRIC CO LTD

N/A

TOTTORI SANYO ELECTRIC CO LTD

N/A

APPL-NO: JP56079582

APPL-DATE: May 25, 1981

INT-CL (IPC): H01L033/00, H01L029/46

US-CL-CURRENT: 257/99, 257/766 , 257/E33.063

## ABSTRACT:

**PURPOSE:** To improve the characteristics of the luminous diode by a method wherein the nickel layer is provided on the copper foil laminated on the resin substrate and the palladium layer is provided on the nickel layer and the luminous diode is placed on the palladium layer while the metallic wire bonding one end of the diode to the luminous diode and the other end to the palladium layer is provided.

**CONSTITUTION:** The resin substrate 1 laminated with the paper phenol resin, paper epoxy resin and the like is provided and say the copper foil 2 with thickness of say  $15 \sim 35 \mu\text{m}$  is laminated on the substrate 1. Say the nickel layer  $3 \sim 7 \mu\text{m}$  is provided on the copper foil 2 and say the palladium layer  $0.1 \sim 1 \mu\text{m}$  is further provided on the nickel layer 13. Then the luminous diode 5 such as GaP and the like is placed and fixed to the palladium layer 4 by means of the conductive adhesive 6 and the like while the luminous diode 6 and the other palladium layer 4 are bonded to each other by means of the metallic wire 7. Through these procedures, the uppermost layer

may be provided with excellent spectral reflecting power and the lower cost sustaining various characteristics.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—194588

① Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 L 33/00  
29/46

識別記号

庁内整理番号  
6931—5F  
7638—5F

③ 公開 昭和57年(1982)11月30日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

④ 発光ダイオード基板

② 特 願 昭56—79582

② 出 願 昭56(1981)5月25日

⑦ 発 明 者 鷺見明孝

鳥取市南吉方3丁目201番地鳥

取三洋電機株式会社内

⑦ 出 願 人 三洋電機株式会社

守口市京阪本通2丁目18番地

⑦ 出 願 人 鳥取三洋電機株式会社

鳥取市南吉方3丁目201番地

⑦ 代 理 人 弁理士 佐野静夫

明 細 書

1. 発明の名称 発光ダイオード基板

2. 特許請求の範囲

1) 樹脂基台と、樹脂基台の上に積層された銅箔と、銅箔上にメッキされたニッケル層と、ニッケル層上にメッキされたパラジウム層と、パラジウム層上に敷設固定された発光ダイオードと、一端は発光ダイオードに、他端はパラジウム層上にワイヤボンディングされた金属細線とを具備した事を特徴とする発光ダイオード基板。

3. 発明の詳細な説明

本発明は廉価な発光ダイオード基板に関する。

従来発光ダイオード基板は、第1図に示すように樹脂基台(1)上の銅箔(2)上にニッケル層(3)と金属細線(4)を設けて金属細線(4)をワイヤボンディングしていた。その理由は金属細線(4)（概ね金、又は金を主体とするもの、又はアルミニウムを材料とする。）と密着性の良い材料を最表層にもつてくる事、最下層の銅が析出すると酸化や硫化による接続不良を生じやすいので、銅が浸透しにくいニッケル等の

層を設ける事その他、特に発光ダイオード(5)を用いる以上、その発光色に対する分光反射率が高いものを最表層にすれば反射器の役目もしてくれるので好ましい事などがあげられる。ところが最表層の金は高価な為、メッキ厚が0.01乃至1μmと薄いにもかかわらず基板価格の5分の1を占めており基板価格の低下を困難としている。

本発明は上述の点を考慮して、ワイヤボンディング性を他の条件を加味する事で向上させ、分光反射率のよい材料を最表層にする事が出来たもので、以下本発明を実施例に基づいて詳細に説明する。

第2図は本発明の実施例の発光ダイオード基板の断面図で、(1)は積層された紙フェノール樹脂、紙エポキシ樹脂、ガラスエポキシ樹脂等からなる樹脂基台で(2)はその樹脂基台(1)上に積層された銅箔である。(3)は銅箔(2)の上にメッキされたニッケル層、(4)はニッケル層(3)上にメッキされたパラジウム層である。(5)はGaP等の発光ダイオードで導電性接着剤(6)等によりパラジウム層(4)に敷設固定してある。(7)は発光ダイオード(5)と他のパラジウ

ム層(4)とを結ぶ金属細線で、超音波ワイヤボン  
ド法等によつて配線される。

より具体的に上述の例を説明する。銅箔(2)とニ  
ッケル層(3)は従来通りで、銅箔(2)は15乃至  
35  $\mu\text{m}$ の厚さを有し、ニッケル層(3)の厚みはニ  
ッケルのみからなる時は3乃至7  $\mu\text{m}$ 、ニッケル  
合金の時は2乃至4  $\mu\text{m}$ であり、ニッケル層(3)の  
表面は梨地状としておく事が好ましい。パラジウ  
ム層(4)は後述するように0.1  $\mu\text{m}$ 以上1  $\mu\text{m}$ 以下が  
よい。また金属細線(7)が金線のと看はできるだけ  
純度の高いパラジウムを用い、アルミニウム線の  
時は合金パラジウムがよい。

第3図は金属細線(7)をパラジウム層(4)にワイ  
ヤボンドした後の引張試験に対する特性図である。  
ワイヤボンドは95度乃至130度程度に基板を加  
熱してから行ない、目視にて密着の確認をしたの  
ちトルクメータ付の引張針で金属細線(7)を引張り、  
切断時のトルクメータの指示を読み取つて特性表  
に記入する。その特性表をグラフ化したのが第3  
図で1ロット430本である。図の曲線(8)はパラ

ジウム層(4)の厚みが0.1  $\mu\text{m}$ の時、曲線(9)は同様  
に0.5  $\mu\text{m}$ の時である。樹脂基台(1)の材質により  
多少の差はあるがいずれも薄すぎると弱い引張力  
で剝離又は破断が生じ、厚くなると11g乃至1  
3g程度で破断し15g以上の力に対抗できない。

これらの特性を考えると、パラジウム層(4)は硬  
く、従来の金属の時表面の硬度が70乃至80ビ  
ツカース硬度であつたのに対し145乃至165ビ  
ツカース硬度である。これは当然パラジウム層(4)  
が厚くなれば硬くなるので0.8  $\mu\text{m}$ 以上の厚みに  
すると好ましくない。また、うすすぎるとやはり  
接続されないので、0.05  $\mu\text{m}$ 以上、好ましくは0.  
1  $\mu\text{m}$ 以上が好ましい。所定の厚みにおいてワイ  
ヤボンド特性が良好に、かつ強固に行なわれる理  
由は、パラジウムは展性が優れているので超音波  
でこすりつけられる金属細線との密着性が良くな  
るという事がある。さらにパラジウムは水素を吸  
着しやすいが、ワイヤボンド前の加熱やワイヤボ  
ンド時のまさつてこの水素を放出する。ところが  
この水素は活性力の強い水素であるため、表面を

払拭する作用があり、金属細線と強固に密着する  
要因が形成されると考えられる。

尚白色光に対するパラジウムの反射率はあまり  
よくないが、緑色(550nm)に対する分光反射  
率は95%と、金のそれ(81%)よりもはるかに  
高い。しかもパラジウムは貴金属ではあるが金よ  
りもはるかに低価格なので、基板が廉価となる。

以上の如く本発明は、樹脂基台と、樹脂基台の  
上に積層された銅箔と、銅箔上にメッキされたニ  
ッケル層と、ニッケル層上にメッキされたパラジ  
ウム層と、パラジウム層上に載置固着された発  
光ダイオードと、一端は発光ダイオードに、他端は  
パラジウム層上にワイヤボンドされた金属細線と  
を具備した発光ダイオード基板であるから、良好  
な種々の特性を保つたまま廉価にできる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の基板の斜視図、第2図は本発明  
実施例の発光ダイオード基板の断面図、第3図は  
本発明におけるワイヤボンドの特性図である。

(1)…樹脂基台、(2)…銅箔、(3)…ニッケル層、(4)

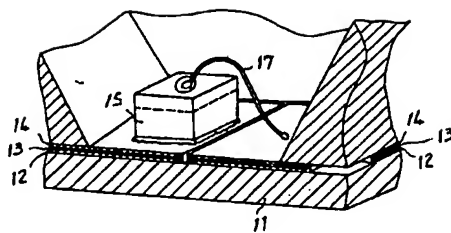
…パラジウム層、(5)…発光ダイオード、(7)…金属  
細線。

出願人 三洋電機株式会社 外1名

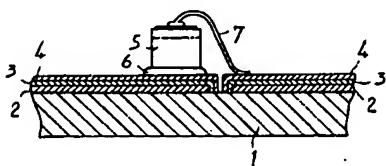
代理人 弁理士 佐野 静夫



第1図



第2図



第3図

